

506,623

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 10 月 2 日 (02.10.2003)

PCT

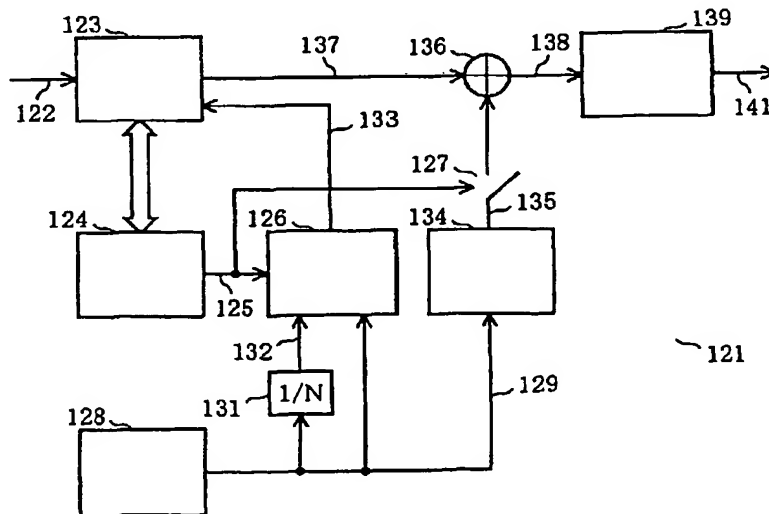
(10) 国際公開番号
WO 03/081799 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04B 1/707 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/02739 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 縄田 日出
(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 7 日 (07.03.2003) (NAWATA, Hizuru) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝
五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 山川 政樹 (YAMAKAWA, Masaki); 〒100-0014
東京都千代田区永田町 2 丁目 4 番 2 号 秀和溜池ビ
(26) 国際公開の言語: 日本語 ル 8 階 山川国際特許事務所内 Tokyo (JP).
(30) 優先権データ: 特願 2002-62039 2002 年 3 月 7 日 (07.03.2002) JP (81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, KR, NO, SG, US.
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: VARIABLE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 可変通信システム



(57) Abstract: A communication amount monitoring circuit (124) monitors a transmission buffer (123) to which communication data (122) is inputted, and determines whether the amount of the communication data is relatively large or small. In a case of a relatively large amount of information per a unit time, the information is read as communication data (137) from the transmission buffer (123) by use of chip clocks, and then modulated by a modulator (139) for transmission. In a case of a relatively small amount of information, the information is read from transmission buffer (123) by use of clocks obtained by frequency dividing the chip clocks, and then applied to an exclusive-OR together with a spread code generated by use of the chip clocks, and then modulated by the modulator (139), and then transmitted as communication data (137). Since there is no change in the frequency of the communication data (137), there is no need to provide any resynchronization on the receiving apparatus side during switching between the large and small amounts of information, so that there is no need to provide any buffer region for resynchronization.

(57) 要約: 通信量監視回路 (124) は通信データ (122) を入力する送信用バッファ (123) を監視してその多少を判別し、単位時間あたりの情報量が比較的多い場合にはこれからチップクロックで情報を読み出し、通信デ

[続葉有]

WO 03/081799 A1



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

一タ（137）として変調器（139）で変調して送信する。情報量が比較的少ない場合にはチップクロックを分周して得られたクロックで送信用パッファ（123）から情報を読み出し、チップクロックを用いて発生させた拡散符号と共に排他的論理和をとって変調器（139）で変調して通信データ（137）として送信する。通信データ（137）の周波数に変更がないので、受信装置側で情報量の多少の切り替え時に再同期を取る必要がなく、このためのパッファ領域を不要とすることができる。

明 細 書

可変通信システム

発明の背景

本発明はデジタル通信システムで通信量に応じて通信方式を切り替える可変通信システムに関する。

デジタル通信システムでは、データを効率的に伝送するための各種の提案が従来から行われている。たとえば特開平 7-123039 号公報に開示されたデジタル通信システムでは、図示しないレート変換多重装置に入力される m 列の信号から通信のトラフィック量を検出し、このレート変換多重装置がこれに応じたレートでデータを多重化する。そして、同じく図示しない可変レート変調器がトラフィック量の多少に応じて各々高低が決められた伝送速度でこの多重化された信号を変調して伝送路に送出するようにしている。すなわち、変調クロック速度が時変となっている。受信側では図示しない可変レート復調器が復調を行い、同じく図示しないレート変換分離装置が復調された信号の分離化およびレート変換を行ってデータを再生することになる。特開 2000-316035 号公報でもその請求項 2 において前述の従来例同様に伝送速度を伝送量に応じて動的に変化させることにより効率的に帯域を割り当てる手法を提案している。

このようにデジタル通信システムの分野では、通信量が少ない場合には伝送する情報の伝送速度を遅くして変調クロック速度の遅い回線を設定する一方、通信量が多くなると変調クロック速度が速く伝送速度の大きい回線を設定するといったことが行われている。たとえば通常の音声回線を選択していたルータが、ある時点でインターネット上の所定のコンテンツサーバに接続し、ここから大容量のデータの転送を行うような場合である。携帯電話機で通話中にテレビ電話のモードに切り替えるような場合も同様に通信量がその時点から増加する。これらと逆の場合には通信量が所定の時点から低くなることになる。

このように情報の伝送速度を通信量に応じて適宜切り替えると、効率のよい通

信を行うことができる。しかしながら、一般的に変調方式が同一の場合、伝送速度が遅く変調クロック速度が低い場合は、搬送波に周波数変換するアップコンバータや受信部のダウンコンバータにおける局部発振器の位相雑音の影響を受けやすく回線が比較的劣化しやすくなり、安定した伝送路が得られないという欠点がある。そこで、一般には伝送速度が速く変調クロック速度が高い回線の方が好ましい。

逆に、変調クロック速度を一定にして変調方式を変え同一帯域で多値変調を行う手法も考えられる。例えば、16の信号状態が得られる16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) は、ベースバンドのビット情報を搬送波の2つの位相に対応させる変調方式としてのBPSK (Bi-Phase Shift Keying) に比較して、同じ変調クロック速度で4倍の伝送速度が得られる。しかしながら、多値変調を行う場合、伝送速度が低い変調方式と同等な伝送路品質（すなわち、同等のビット・エラー・レート）を保つために、伝送速度の帯域改善分以上の出力アップが必要とされる。前述の例で言うと、16QAMはBPSKに比べて伝送速度で6 dBの帯域改善がされているが、16QAMがBPSKと同等な 10^{-6} 点でのビット・エラー・レートを得るためには10 dB以上もの送信キャリアパワーを上げなくてはならない。

また、通信量に応じて伝送速度を切り替えるようにすると、この切り替え時に切り替え後の伝送速度についての復調同期を取る必要がある。復調同期が取れるまで、復調データは一時的に途切れる。切り替え後の伝送速度が高い場合と低い場合を比較すると、低い場合にはたとえば搬送波再生回路において変調クロック速度に対する受信搬送波の周波数誤差が相対的に大きくなる。このため搬送波再生用のPLL回路において復調同期が取れるまでの時間が、高い場合よりも余計にかかる。復調データの途切れによる通信データの欠落は、情報の再生に致命的な結果を招く。そこで、復調データの途切れから情報の欠落を防止するために、従来からバッファメモリが用いられている。送信の際に、あるいは受信の際に通信データをバッファメモリに一時的に格納するようにし、情報の再生に支障とならない所定のタイミングで送信を停止したり、受信側が通信データの欠落を関知した場合にはその部分を送信側のバッファメモリから読み出して再送するように再

送要求を行うといった通信手順が従来から存在している。

しかしながら、このような措置を採って通信データの欠落を防止しこれによって情報の再生の完全さを保障するためにはバッファメモリとしてかなり大きなものを用意する必要がある。特に前記したように情報速度を低い速度と高い速度の２段階に設定した場合には情報速度が低い速度の場合に通信データの途切れが大きくなるので、これをカバーするだけのバッファメモリを用意する必要がある。

発明の概要

そこで本発明の目的は、単位時間当たりの通信量の大小に応じて通信方式を切り替えつつ、伝送速度の切り替えに起因するバッファメモリの容量を低減することのできる可変通信システムを提供することにある。

このような目的を達成するために、本発明の可変通信システムは、（Ⅰ）伝送する情報の単位時間当たりの量が比較的多いか少ないかを判別する情報量大小判別手段と、この情報量大小判別手段が前記伝送する情報を比較的多いと判別したとき、この情報としての第１の情報を所定の中心周波数で所定の帯域幅の信号形式にディジタル変調して通信データとして送出する第１の通信データ送出手段と、情報量大小判別手段が前記伝送する情報を比較的少ないと判別したとき、この情報としての第２の情報を中心周波数で所定の帯域幅と同一の帯域幅にスペクトラム拡散してディジタル変調し通信データとして送出する第２の通信データ送出手段とを備えた送信装置と、（Ⅱ）この送信装置から送られてくる通信データを復調する復調手段と、復調後の信号が正常にスペクトラム逆拡散可能か否かをチェックする逆拡散可否判別手段と、この逆拡散可否判別手段によってスペクトラム逆拡散が正常に行われないと判別されたとき復調手段の復調後の信号から第１の情報を再生する第１の情報再生手段と、逆拡散可否判別手段によってスペクトラム逆拡散が正常に行われると判別されたとき復調手段の復調後の信号をスペクトラム逆拡散するスペクトラム逆拡散手段と、このスペクトラム逆拡散手段のスペクトラム逆拡散後の信号から第２の情報を再生する第２の情報再生手段とを備えた受信装置とを具備することを特徴とする。

すなわち、送信装置が情報量大小判別手段を備えており伝送する情報の単位時

間当たりの量が比較的多いか少ないかを判別するようになっている。この判別結果で情報が比較的多いと判別したときにはこの第1の情報を第1の通信データ送出手段によって所定の中心周波数で所定の帯域幅の信号形式にデジタル変調して通信データとして送出するようになっている。この点は従来と特に変わらない。情報量大小判別手段が伝送する情報を比較的小ないと判別したとき、この情報としての第2の情報はスペクトラム拡散してデジタル変調し通信データとして送出する。このとき、スペクトラム拡散によって本来必要な帯域幅を第1の信号についての帯域幅まで拡大する。そして、中心周波数も第1の情報と同一となった第2の情報とし、これを通信データとして送出する。これにより、受信装置の復調手段は復調の際に第1の情報と第2の情報とで周波数を切り替える必要がなく、このための時間も不要となる。受信装置では逆拡散可否判別手段によって復調後の信号が正常にスペクトラム逆拡散可能か否かをチェックし、可能であると判断された場合にはこれが第2の情報であるとしてスペクトラム逆拡散を行って再生を行う。スペクトラム逆拡散が可能でないと判別された場合には第1の情報であるとしてスペクトラム逆拡散を行うことなく再生することになる。

上述した可変通信システムにおいて、送信装置が、前記伝送する情報を順次入力すると共に所定の読出クロックに同期してこれを出力する送信用バッファを更に備え、情報量大小判別手段が、送信用バッファに残っている情報の量から情報の単位時間当たりの量が比較的多いか少ないかを判別するようにしてもよい。また、送信装置の第1および第2の通信データ送出手段が、所定の周波数のチップクロックを出力するチップクロック生成手段と、このチップクロック生成手段から出力されるチップクロックを所定の分周比で分周する送信側分周手段と、情報量大小判別手段が前記伝送する情報を比較的多いと判別したとき読出クロックをチップクロックとし、比較的小ないと判別したときこの読出クロックを送信側分周手段によってチップクロックを分周したクロックとする読出クロック選択手段と、チップクロックを入力して拡散符号を発生させる拡散符号発生手段と、この拡散符号発生手段の出力を入力し情報量大小判別手段が前記伝送する情報を比較的小ないと判別したときのみオンとなる送信側スイッチ手段と、送信用バッファから読出クロックに同期して出力される情報と送信側スイッチ手段の出力との排

他の論理和をとる送信側排他的加算手段と、この送信側排他的加算手段の出力をデジタル変調して通信データとして送信する変調手段とを有するようにしてもよい。また、受信装置のスペクトラム逆拡散手段および第1、第2の情報再生手段が、チップクロックと同一の受信クロックを出力する受信クロック生成手段と、この受信クロック生成手段から出力される受信クロックを基にして逆拡散符号を発生させる逆拡散符号発生手段と、この逆拡散符号発生手段の出力を入力し逆拡散可否判別手段が逆拡散が可能と判別したときのみオンとなる受信側スイッチ手段と、この受信側スイッチ手段の出力と復調手段の復調後の信号との排他的論理和をとる受信側排他的加算手段と、受信クロックを所定の分周比で分周する受信側分周手段と、逆拡散可否判別手段が逆拡散が可能でないとして判別したとき受信クロックを選択し、逆拡散が可能と判別したときこの受信クロックを受信側分周手段によって分周したクロックを選択して書込クロックとして出力する書込クロック選択手段と、受信側排他的加算手段の出力を入力として書込クロック選択手段の選択した書込クロックによってこれを書き込む受信用バッファとを有し、この受信用バッファに格納されたデータを前記伝送する情報とするようにしてもよい。

すなわち、送信装置が送信用バッファを備えており、この送信用バッファに残っている情報の量からこれに入力される情報の単位時間当たりの量が比較的多いか少ないかを情報量大小判別手段によって判別するようになっている。そして、この判別結果に応じて送信バッファからデータを読み出す読出クロックの周期を2段階に変更できるようにしている。すなわち情報量大小判別手段が伝送する情報を比較的多いと判別したときには読出クロックをチップクロックとし、比較的少ないと判別したときにはこのチップクロックを送信側分周手段によって分周された後の遅いクロックとしている。このようにして送信用バッファから読み出されたデータは送信側排他的加算手段の一方の入力となり、他方の入力チップクロックを基にして発生した拡散符号が送信側スイッチ手段を介して入力される。ここで、送信側スイッチ手段は情報量大小判別手段が伝送する情報を比較的少ないと判別したときのみオンとなるスイッチである。これにより変調手段からは情報量大小判別手段が伝送する情報を比較的多いと判断したときにはその情報量に応じた帯域幅の信号が通信データとして出力され、比較的少ないと判断したとき

にはスペクトラム拡散によって帯域幅を拡大し中心周波数も比較的多いと判断した場合と同一となった通信データが出力される。このため、受信装置側の復調手段は通信データとしていずれの形態のデータが受信された場合でも伝送速度が同じなので復調同期を取り直す必要がない。そして、復調手段の復調後の復調データを基にして正常にスペクトラム逆拡散が可能か否かをチェックして可能であればスペクトラム拡散によって送られてきた信号であるとしてスペクトラム逆拡散して受信バッファに書き込み、そうでない場合には復調後の復調データをこの受信バッファに書き込むことになる。この際に書込クロック選択手段は、書き込みのためのクロックを送信装置側の送信バッファから読み出したレートに合わせて選択することになる。このようにして受信バッファから復調後の前記した伝送する情報が得られることになる。

なお、送信装置の第1および第2の通信データ送出手段が、所定の周波数のチップクロックを出力するチップクロック生成手段と、このチップクロック生成手段から出力されるチップクロックを所定の分周比で分周する送信側分周手段と、情報量大小判別手段が前記伝送する情報を比較的多いと判別したとき読出クロックをチップクロックとし、比較的小さいと判別したときこの読出クロックを送信側分周手段によってチップクロックを分周したクロックとする読出クロック選択手段と、送信用バッファから読出クロックに同期して出力される情報をデジタル変調して出力する変調手段と、チップクロックを入力して拡散符号を発生させる拡散符号発生手段と、この拡散符号発生手段の出力を入力し情報量大小判別手段が前記伝送する情報を比較的小さいと判別したときのみオンとなる送信側スイッチ手段と、変調手段の出力と送信側スイッチ手段の出力との排他的論理和をとり通信データとして送信する送信側排他的加算手段とを有するようにしてもよい。

また、受信装置の受信クロック生成手段が、復調手段に入力した通信データから受信クロックを再生する受信クロック再生手段であってもよい。

また、送信装置の情報量大小判別手段が、情報量が比較的大きいと判別するしきい値と比較的小さいと判別するしきい値に所定の差分を設定していてもよい。具体的には、情報量が比較的大きいと判別するしきい値を、比較的小さいと判別するしきい値よりも大きい値に設定してもよい。

また、送信装置の情報量大小判別手段が、前記伝送する情報を取得する経路が予め特定された経路であるか否かによって前記伝送する情報の単位時間当たりの量が比較的多いか少ないかを判別するようにしてもよい。あるいは、前記伝送する情報を処理する装置が予め特定されたモードに設定されているか否かによって前記伝送する情報の単位時間当たりの量が比較的多いか少ないかを判別するようにしてもよい。

また、送信装置および受信装置が、無線装置であってもよい。

また、送信装置が、伝送速度に比例して送信パワーを出力するようにしてもよい。伝送速度が低いときには送信パワーを低下させるため、スペクトラム拡散により占有帯域幅が広がった分だけ送信パワー密度が低くなる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施例における可変通信システムの全体的な構成を表わしたシステム構成図である。

図 2 は、本実施例の第 1 の通信機の送信部の構成を表わしたブロック図である。

図 3 は、本実施例の第 2 の通信機の受信部の構成を表わしたブロック図である。

図 4 A および図 4 B は、本実施例における通信量で切り替えを行う場合のこれらのスペクトラムを対比した特性図である。

図 5 A および図 5 B は、従来の通信量で切り替えを行う場合のこれらのスペクトラムを対比した特性図である。

図 6 は、本発明の第 3 の実施例として携帯電話機で通信データの量に応じて通信方法を切り替える場合の切替制御の様子を示した流れ図である。

図 7 は、本発明の第 4 の実施例における第 1 の通信機の送信部の構成を表わしたブロック図である。

実施例の詳細な説明

以下、本発明の実施例について図面を参照し詳細に説明する。

第 1 の実施例

図 1 は本発明の第 1 の実施例における可変通信システムの全体的な構成を表わ

したものである。この可変通信システムは第1のLAN（ローカルエリアネットワーク）101と第2のLAN102の2つのLANを結んだ通信システムとして構成されている。第1のLAN101にはホストコンピュータ（HOST）103や第1のルータ104（Router）が接続されている。第1のルータ104は無線通信回線105と通信を行うための第1の通信機106が接続されている。第2のLAN102には図示しないホストコンピュータによって制御される端末107と第2のルータ108が接続されている。この第2のルータ108には無線通信回線105と通信を行うための第2の通信機109が接続されている。

このような可変通信システムで第1および第2の通信機106、109は、無線通信回線105を用いた通信を行うときの通信量を監視するようになっている。そして、通信量が比較的多い場合と少ない場合とでそれぞれの情報速度を切り替えて通信を行うようになっている。ただし、無線通信回線105を通信される通信データの転送レートは常に一定となっており、その代わり通信量が比較的多い場合には通常のPSK（Phase Shift Keying：位相偏移）変調方式を採用して情報の伝送を行う。また、通信量が比較的小さい場合にはスペクトラム拡散による通信を行う。通信データの転送レートが変わらないので、通信量変動しても伝送速度の切り替え時に伝送速度の再同期が不要であり、通信断の時間がなくなる。

図2は、本実施例の第1の通信機の送信部の構成を表わしたものである。図1に示した第2の通信機109の送信部も第1の通信機106の送信部と基本的に同一の構成となっている。このため第2の通信機109の送信部の説明は省略する。

第1の通信機の送信部121は、図1に示した第1のルータ104から送られてくる通信データ122を入力する送信用バッファ123を備えている。送信用バッファ123は比較的容量の小さなメモリであり、通信量監視回路124がその使用量の変化をチェックすることで通信量を監視している。そして、第1のルータ104から送られてくる通信データ122の量が比較的多いか比較的小ないかを示した通信量大小判別信号125を出力するようになっている。この通信量大小判別信号125は、読出クロック選択器126および拡散符号選択スイッチ

127の制御端子に入力される。

ここで、読出クロック選択器126はチップクロック発振器128から出力される所定周波数のチップクロック129と、このチップクロック129をN分の1に分周するN分の1分周器131の分周出力132の一方を選択して、読出クロック133として送信用バッファ123に供給するようになっている。ただし、ここで数値Nは2以上の整数である。また、拡散符号選択スイッチ127は、拡散符号発生回路134から出力される拡散符号135を排他的加算器136の一方の入力端子に供給するのをオン・オフするためのスイッチである。拡散符号選択スイッチ127はその接点が開いているとき排他的加算器136のこの入力端子に信号“0”あるいは信号“1”の固定値を供給するようになっている。

拡散符号発生回路134には、チップクロック129が供給されている。排他的加算器136の他方の入力端子には、送信用バッファ123から読出クロック133によって読み出された通信データ137が入力される。排他的加算器136は、入力された拡散符号135と通信データ137の排他的論理和（EOR）を取り、その加算出力138を変調器139に入力するようになっている。変調器139はこれを変調して、変調出力141を図1に示した無線通信回線105に送出することになる。ここで変調器139は通信量が比較的少ないときにはスペクトラム拡散を行い、比較的多いときには通常のPSK変調を行うことになる。

図3は、これに対して本実施例の第2の通信機の受信部の構成を表わしたものである。図1に示した第1の通信機106の受信部も第2の通信機109の受信部と基本的に同一の構成となっている。このため第1の通信機106の受信部の説明は省略する。

第2の通信機の受信部151は、図1に示した無線通信回線105から受信した受信信号152を入力して復調する復調器153を備えている。復調器153は復調データ154を出力する。復調データ154は排他的加算器155の一方の入力になると共に逆拡散同期回路156の入力となる。また、復調データ154は受信クロック再生回路158にも入力され、受信クロック159が再生される。なお、受信クロック再生回路158は復調データ154を入力とせず、独自に予め取り決めた周波数の受信クロック159を生成してもよい。受信クロック

159は、逆拡散符号発生回路161と、書込クロック選択器162の一方の入力端子と、この他方の入力端子に分周出力163を入力するN分の1分周器164にそれぞれ入力される。逆拡散符号発生回路161は、受信クロック159を基にして逆拡散符号165を発生させ、これを逆拡散符号選択スイッチ166に供給するようになっている。

一方、逆拡散同期回路156は復調データ154を基にして正常にスペクトラム逆拡散ができるかどうかをチェックする。そして、正常にスペクトラム逆拡散ができる場合にはその復調データ154がスペクトラム拡散による通信によるもの、すなわち通信量が比較的少ない場合の通信であるとし、これ以外の場合には通常のPSK変調方式を採用した通信、すなわち通信量が比較的多い場合の通信であると判別する。そして、これらの結果を通信量大小判別信号167として出力する。通信量大小判別信号167は、書込クロック選択器162と逆拡散符号選択スイッチ166に供給される。逆拡散同期回路156は、また、正常にスペクトラム逆拡散ができる場合には同期タイミング信号168を出力して、これをN分の1分周器164に供給するようになっている。

したがって、通信量が比較的少なくスペクトラム拡散が行われる場合には通信量大小判別信号167によって逆拡散符号選択スイッチ166の接点が閉じ、逆拡散符号165が排他的加算器155に入力される。排他的加算器155はこの逆拡散符号165によって復調データ154を逆拡散し、通信データ169を受信用バッファ171に供給する。スペクトラム拡散が行われているこの場合には、同期タイミング信号168がN分の1分周器164に供給されており、受信クロック159をN分の1に分周した分周出力163が受信クロック159と共に書込クロック選択器162に供給されている。書込クロック選択器162は通信量が比較的少ない場合を示す通信量大小判別信号167を入力しており、この状態で受信クロック159をN分の1に分周した分周出力163を選択し、これを書込クロック172として受信用バッファ171に供給している。したがって、通信量が比較的少なくスペクトラム拡散が行われている場合には、受信クロック159をN分の1に分周した分周出力163で通信データ169がサンプリングされて受信用バッファ171に書き込まれることになる。

これに対して、通信量が比較的多く通常のP S K変調方式で通信が行われる場合には、通信量大小判別信号1 6 7によって逆拡散符号選択スイッチ1 6 6の接点が開いている。したがって、復調器1 5 3から出力される復調データ1 5 4は排他的加算器1 5 5をそのまま通過して受信用バッファ1 7 1に供給される。このとき、書込クロック選択器1 6 2は受信クロック1 5 9を選択して書込クロック1 7 2として受信用バッファ1 7 1に供給している。したがって、通信量が多いこの場合には周波数の高いこの書込クロック1 7 2で通信データ1 6 9がサンプリングされて受信用バッファ1 7 1に書き込まれる。このようにして受信用バッファ1 7 1に格納された通信データ1 6 9は通信データ1 7 3として順次読み出されることになる。

図4 Aおよび図4 Bは、本実施例における通信量で切り替えを行う場合のこれらのスペクトラムを対比したものであり、前者は通信量が比較的小さい場合を、また後者は通信量が比較的多い場合を示している。本実施例では通信量が比較的小さい場合に、図2で示した拡散符号発生回路1 3 4から出力される拡散符号1 3 5を通信データ1 3 7に排他的に加算することによって、スペクトラム拡散を行っている。このときのチップクロック1 2 9は送信用バッファ1 2 3から読出クロック1 3 3によって読み出される通信データ1 3 7のN倍である。したがって、伝送されるデータを拡散して、占有帯域幅を広げて送信を行う。

図5 Aおよび図5 Bは、本実施例と対比するために従来の通信量で切り替えを行う場合のこれらのスペクトラムを対比したものであり、前者は通信量が比較的小さい場合を、また後者は通信量が比較的多い場合を示している。従来では通信量が比較的小さい場合も通常の通信方式を採用しているので、占有帯域幅はデータ量に応じた狭い範囲となっている。

今、通信量が比較的小さい場合として、1 6 k b p s (キロビット/秒) の情報が存在したものとする。これをQ P S K (Quadrature Phase Shift Keying, Q uadri-Phase Shift Keying) 方式で変調して伝送した場合、伝送シンボル速度は1 6 k H z となる。ここでQ P S K方式ではベースバンドのビット情報(0 0, 0 1, 1 0, 1 1)を搬送波の位相(0°、9 0°、1 8 0°、2 7 0°)に対応させる変調方式である。図5 Aはこれを示している。

本実施例のようにスペクトラム拡散を行うものとする。拡散率が“1 2 8”の場合には、伝送シンボル速度との掛け合わせた値がチップクロック 1 2 9 の周波数となり、これは 2 0 4 8 k H z である。スペクトラム拡散の場合には、図 5 A に対応する図 4 A に示すように、これに伴って必要帯域幅も 1 2 8 倍に広がる。ただし、伝送品質を保つための送信パワー、すなわち受信側に必要な E_b/N_o (ディジタル変調信号におけるビットあたりの電力密度対雑音電力密度比) を得るための送信パワーは、2 0 4 8 k b p s の情報を同じレートで 2 分の 1 の誤り訂正および Q P S K で伝送する従来の場合と比較すると、エネルギーが拡散されているために 1 2 8 分の 1 で済む。これは約 2 1 d B の電力の差に相当する。

次に、通信量が比較的多い場合を説明する。この場合、本実施例ではスペクトラム拡散の手法を用いずに、通常の P S K 変調を行っている。伝送シンボルレートは、チップクロック 1 2 9 の速度と同一に設定してある。通信量が比較的多い場合には、図 2 に示した送信用バッファ 1 2 3 から通信データ 1 3 7 を読み出す読出クロック 1 3 3 の周波数が当然高くなるからである。また、本実施例では搬送波の中心周波数は図 4 B に示すようにスペクトラム拡散を行ったものと同一にしている。すなわち、通信量が比較的小さい場合が 1 6 k b p s の情報レートであったのに対して、2 0 4 8 k b p s の情報レートにすることで、比較的多い通信量に対応している。この場合、1 6 k b p s のときと同一の伝送品質を確保するものとする、送信出力パワーは 2 1 d B 高くする必要が生じる。なお、従来の通信量が比較的多い場合を示す図 5 B は、本実施例の通信量が比較的多い場合を示す図 4 B と同一の通信方式で通信を行うものとして表わしている。

このように本実施例では通信量の多少、すなわちトラヒックの多少に応じて伝送速度を変更する場合に、伝送シンボルレート自体は変更されない、伝送速度の切り替え時に復調器が変更後の伝送速度に再同期を行うために要する通信断の時間を無くすることができる。このため、従来、通信断に対処するために必要とされた送受信に係わるデータを一時的に貯蔵するためのバッファ領域を不要とすることができる。したがって、実施例の場合には通信量を判別したりするための最小限のバッファメモリのみを必要とすることになり、バッファ容量の大幅な削減が可能になる。このため、装置の簡略化と共に装置のコストダウンを図ること

が可能になる。

第2の実施例

以上説明した第1の実施例では通信データ122を一時的に蓄える送信用バッファ123に接続された通信量監視回路124で蓄えられた通信データの量が多くなった段階で、通信量が比較的多いものと判断して通常のPSK変調を行うこととし、それ以外の場合には通信量が比較的小さいものと判断してスペクトラム拡散の手法で通信を行うものとした。このとき、通信量監視回路124が同一のしきい値を基にして通信量の多少を判別すると、通信量がこれらの中間的な値の近傍となっているとき、情報速度の切り替えが頻繁に生じる可能性がある。このような頻繁な切り替えを防止するためには、情報速度を高い方から低い方に切り替えるしきい値と、この逆に低い方から高い方に切り替えるしきい値に所定の差分を設定するようにすればよい。具体的には、情報速度を高い方から低い方に切り替えるしきい値を、低い方から高い方に切り替えるしきい値よりも小さい値に設定すればよい。

第3の実施例

図6は携帯電話機で通信データの量に応じて通信方法を切り替える場合の切替制御の一例を第3の実施例として示したものである。この実施例では図示しないCPU（中央処理装置）が同じく図示しない携帯電話機内に備えられており、所定の制御プログラムを実行することで通信方法を切り替えている。CPUは音声による通常の通話モードであるかどうかを判別し（ステップS201）、通常の通話モード場合には（Y）、次に説明する他のモードよりも通信データの量が少ないのでスペクトラム拡散の手法を用いて送信を行う（ステップS202）。

これに対して、テレビ電話モードである場合や（ステップS203：Y）、インターネットに接続してコンテンツのダウンロードを行ったりするウェブアクセスモードを実行する場合には（ステップS204：Y）、通信データの量が比較的多いものとして通常のPSK変調を行って送信する（ステップS205）。第1の実施例と同様に、ステップS202のスペクトラム拡散とステップS205のPSK変調で伝送シンボルレートは同一となっている。したがって、情報速度の切り替え時に復調器が変更後の伝送速度に再同期を行うために要する通信断の

時間を無くすることができる。しかもこの第3の実施例の場合には、第1の実施例のような送信用バッファ123を用いることなく通信量の多少を判別するので、バッファの容量を更に減少させることが可能である。

第4の実施例

図7は本発明の第4の実施例における第1の通信機の送信部の構成を表わしたものであり、第1の実施例の図2に対応するものである。図7で図2と同一部分には同一の符号を付しており、これらの説明を適宜省略する。

この第4の実施例における第1の通信機の送信部121Aでは、送信用バッファ123から出力される通信データ137が、直接、ベースバンド変調器139Aに入力され、ここでベースバンドの変調が行われる。変調後の通信データ301が排他的加算器136の一方の入力端子入力されることになる。排他的加算器136は、他方の入力端子に入力された拡散符号135と通信データ301の排他的論理和（EOR）を取り、その加算出力を変調出力141として図1に示した無線通信回線105に送出することになる。これ以外の点は第1の実施例と同一である。

なお、上述した実施例では通信データの量が比較的多い場合に通常のPSK変調を行ったが、スペクトラム拡散を行うチップクロックと同一のクロック周波数であれば、他の変調方式で変調してもよいことは当然である。

以上説明したように、上述した実施例によれば、伝送する情報の単位時間当たりの量が比較的多いか少ないかを判別して少ない場合にはスペクトラム拡散して帯域幅を広げ、多い場合と同じ帯域幅で中心周波数も同じものが送信できるようにした。このため、送信側でこのような2種類の信号形態を情報の大小に応じて選択して送信するにも係わらず、受信側では伝送速度に変更がないため信号形態が切り替えられる際に復調器を再同期する必要がない。このため、通信断が生ぜずこれに対処するためのバッファ領域を不要とするだけでなく、通信断に対応するためのその他の回路を不要とし、送受信装置の回路の簡略化とコストダウンを図ることができる。また、伝送する情報の単位時間当たりの量が比較的小さい場合には、従来と比べて帯域幅が広がるので安定した通信を維持できるという効果

がある。

また、情報量大小判別手段が2つの異なったしきい値を採用することにより、情報量が中間的な値を取るような場合にも、回路の安定的な動作が可能になる。

また、情報量大小判別手段が実際に処理する情報の量から情報量の大小を判別するのではなく、伝送する情報を取得する経路や装置の探るモードによって情報量の大小を判別するようにしてもよい。たとえばホームページの閲覧を行う場合には比較的大容量のデータがダウンロードされるので、そのような経路を選択したときには情報量が比較的大きいものとして処理する。また、テレビ電話を行うテレビ電話モードに移行すると比較的大容量の画像データが通信されるので、そのような経路を選択したときには情報量が比較的大きいものとして処理する。これにより、画一的な処理が行われるので、回路に判断のための負担を掛けず、またバッファメモリを小容量にすることができる。

請 求 の 範 囲

1. 伝送する情報の単位時間当たりの量が比較的多いか少ないかを判別する情報量大小判別手段と、この情報量大小判別手段が伝送する情報を比較的多いと判別したとき、この情報としての第1の情報を所定の中心周波数で所定の帯域幅の信号形式にデジタル変調して通信データとして送出する第1の通信データ送出手段と、前記情報量大小判別手段が伝送する情報を比較的小ないと判別したとき、この情報としての第2の情報を前記中心周波数で前記所定の帯域幅と同一の帯域幅にスペクトラム拡散してデジタル変調し前記通信データとして送出する第2の通信データ送出手段とを備えた送信装置と、

この送信装置から送られてくる前記通信データを復調する復調手段と、復調後の信号が正常にスペクトラム逆拡散可能か否かをチェックする逆拡散可否判別手段と、この逆拡散可否判別手段によってスペクトラム逆拡散が正常に行われないと判別されたとき前記復調手段の復調後の信号から前記第1の情報を再生する第1の情報再生手段と、前記逆拡散可否判別手段によってスペクトラム逆拡散が正常に行われると判別されたとき前記復調手段の復調後の信号をスペクトラム逆拡散するスペクトラム逆拡散手段と、このスペクトラム逆拡散手段のスペクトラム逆拡散後の信号から前記第2の情報を再生する第2の情報再生手段とを備えた受信装置と

を具備することを特徴とする可変通信システム。

2. 請求の範囲第1項記載の可変通信システムにおいて、

前記送信装置は、伝送する情報を順次入力すると共に所定の読出クロックに同期してこれを出力する送信用バッファを更に備え、

前記情報量大小判別手段は、前記送信用バッファに残っている前記情報の量から情報の単位時間当たりの量が比較的多いか少ないかを判別することを特徴とする可変通信システム。

3. 請求の範囲第2項記載の可変通信システムにおいて、

前記第1および第2の通信データ送出手段は、所定の周波数のチップクロックを出力するチップクロック生成手段と、このチップクロック生成手段から出力されるチップクロックを所定の分周比で分周する送信側分周手段と、前記情報量大小判別手段が伝送する情報を比較的多いと判別したとき前記読出クロックを前記チップクロックとし、比較的小ないと判別したときこの読出クロックを前記送信側分周手段によってチップクロックを分周したクロックとする読出クロック選択手段と、前記チップクロックを入力して拡散符号を発生させる拡散符号発生手段と、この拡散符号発生手段の出力を入力し前記情報量大小判別手段が伝送する情報を比較的小ないと判別したときのみオンとなる送信側スイッチ手段と、前記送信用バッファから読出クロックに同期して出力される情報と前記送信側スイッチ手段の出力との排他的論理和をとる送信側排他的加算手段と、この送信側排他的加算手段の出力をディジタル変調して前記通信データとして送信する変調手段とを有することを特徴とする可変通信システム。

4. 請求の範囲第2項記載の可変通信システムにおいて、

前記第1および第2の通信データ送出手段は、所定の周波数のチップクロックを出力するチップクロック生成手段と、このチップクロック生成手段から出力されるチップクロックを所定の分周比で分周する送信側分周手段と、前記情報量大小判別手段が伝送する情報を比較的多いと判別したとき前記読出クロックを前記チップクロックとし、比較的小ないと判別したときこの読出クロックを前記送信側分周手段によってチップクロックを分周したクロックとする読出クロック選択手段と、前記送信用バッファから読出クロックに同期して出力される情報をディジタル変調して出力する変調手段と、前記チップクロックを入力して拡散符号を発生させる拡散符号発生手段と、この拡散符号発生手段の出力を入力し前記情報量大小判別手段が伝送する情報を比較的小ないと判別したときのみオンとなる送信側スイッチ手段と、前記変調手段の出力と前記送信側スイッチ手段の出力との排他的論理和をとり前記通信データとして送信する送信側排他的加算手段とを有することを特徴とする可変通信システム。

5. 請求の範囲第3項記載の可変通信システムにおいて、

前記スペクトラム逆拡散手段および前記第1, 第2の情報再生手段は、前記チップクロックと同一の受信クロックを出力する受信クロック生成手段と、この受信クロック生成手段から出力される受信クロックを基にして逆拡散符号を発生させる逆拡散符号発生手段と、この逆拡散符号発生手段の出力を入力し前記逆拡散可否判別手段が逆拡散が可能と判別したときのみオンとなる受信側スイッチ手段と、この受信側スイッチ手段の出力と前記復調手段の復調後の信号との排他的論理和をとる受信側排他的加算手段と、前記受信クロックを前記所定の分周比で分周する受信側分周手段と、前記逆拡散可否判別手段が逆拡散が不可能でないと判別したとき前記受信クロックを選択し、逆拡散が可能と判別したときこの受信クロックを前記受信側分周手段によって分周したクロックを選択して書込クロックとして出力する書込クロック選択手段と、前記受信側排他的加算手段の出力を入力として書込クロック選択手段の選択した書込クロックによってこれを書き込む受信用バッファとを有し、この受信用バッファに格納されたデータを前記伝送する情報とすることを特徴とする可変通信システム。

6. 請求の範囲第5項記載の可変通信システムにおいて、

前記受信クロック生成手段は、前記復調手段に入力した通信データから受信クロックを再生する受信クロック再生手段であることを特徴とする可変通信システム。

7. 請求の範囲第2項記載の可変通信システムにおいて、

前記情報量大小判別手段は、情報量が比較的大きいと判別するしきい値と比較的少ないと判別するしきい値に所定の差分を設定していることを特徴とする可変通信システム。

8. 請求の範囲第7項記載の可変通信システムにおいて、

前記情報量大小判別手段は、情報量が比較的大きいと判別するしきい値を比較

的少ないと判別するしきい値よりも大きい値に設定していることを特徴とする可変通信システム。

9. 請求の範囲第1項記載の可変通信システムにおいて、

前記情報量大小判別手段は、伝送する情報を取得する経路が予め特定された経路であるか否かによって伝送する情報の単位時間当たりの量が比較的多いか少ないかを判別することを特徴とする可変通信システム。

10. 請求の範囲第1項記載の可変通信システムにおいて、

前記情報量大小判別手段は、伝送する情報を処理する装置が予め特定されたモードに設定されているか否かによって伝送する情報の単位時間当たりの量が比較的多いか少ないかを判別することを特徴とする可変通信システム。

11. 請求の範囲第1項記載の可変通信システムにおいて、

前記送信装置および受信装置は、無線装置であることを特徴とする可変通信システム。

12. 請求の範囲第1項記載の可変通信システムにおいて、

前記送信装置は、伝送速度に比例して送信パワーを出力することを特徴とする可変通信システム。

图 1

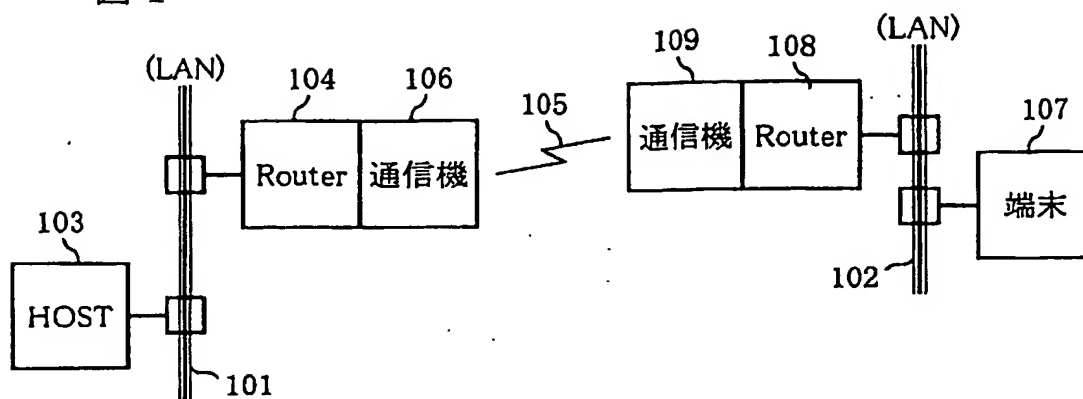


图 2

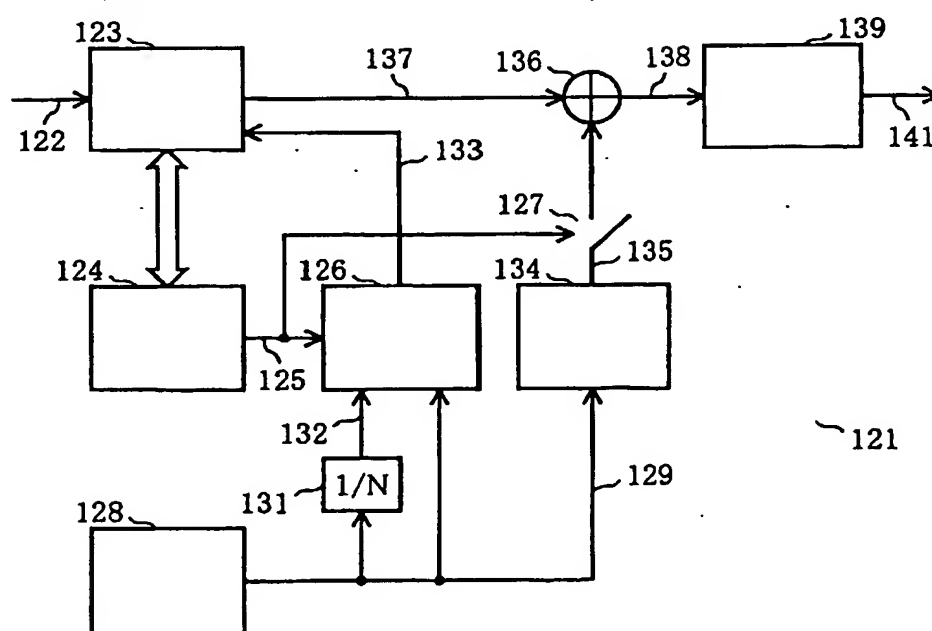


图 3

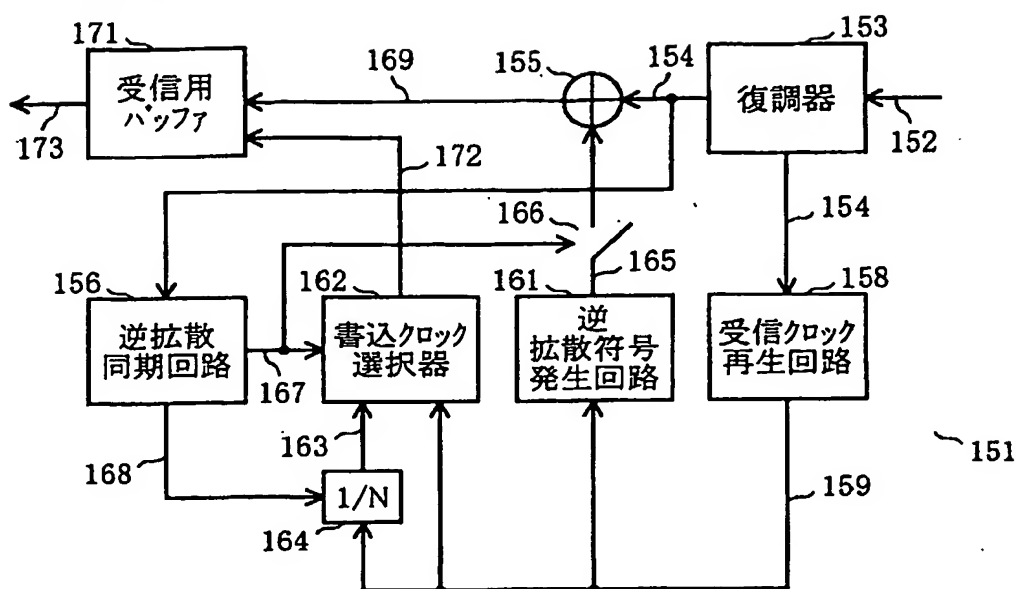


図 4 A

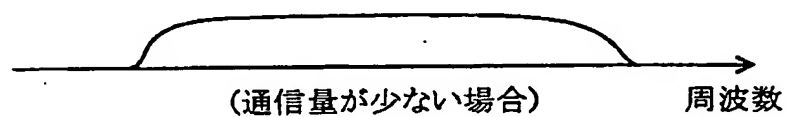
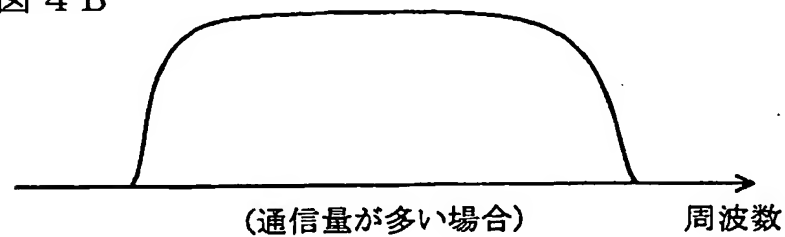


図 4 B



3/4

図 5 A

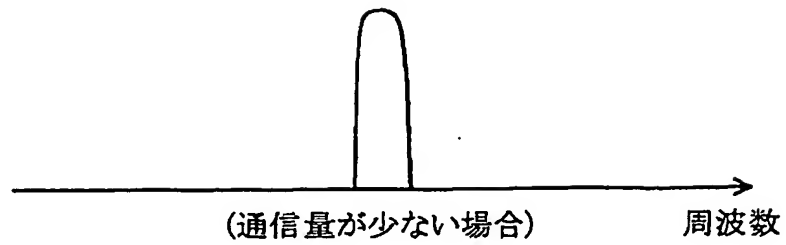


図 5 B

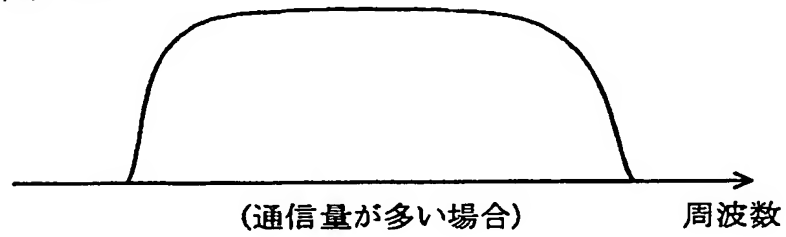
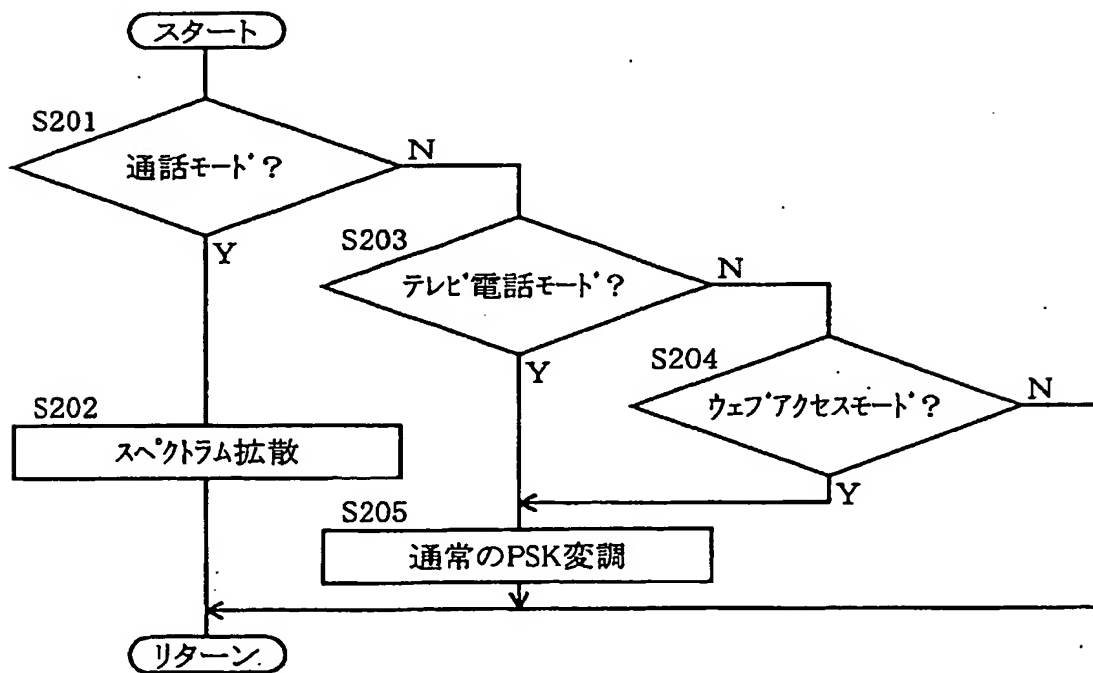
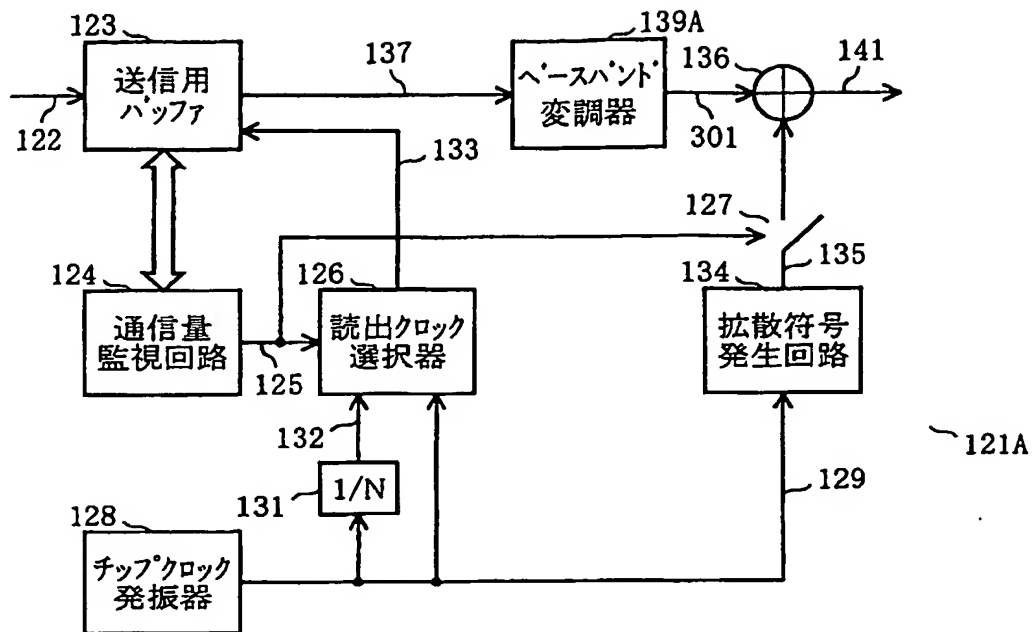


図 6



4/4

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-350267 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 December, 2000 (15.12.00), Par. No. [0137]; Figs. 10, 14 & WO 00/60884 A1 & AU 200033304 A & EP 1083759 A1 & CN 1297655 A & KR 2001043964 A & JP 3380515 B2	1-12
A	JP 11-215175 A (Brother Industries, Ltd.), 06 August, 1999 (06.08.99), Par. Nos. [0014] to [0015] (Family: none)	1-12
A	JP 7-86981 A (Nippon Hosokai), 31 March, 1995 (31.03.95), Par. No. [0004]; Fig. 1 (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 - "E" earlier document but published on or after the international filing date
 - "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 - "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 - "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 April, 2003 (04.04.03)

Date of mailing of the international search report
15 April, 2003 (15.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02739

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-245574 A (Nippon Hoso Kyokai), 19 September, 1995 (19.09.95), Par. No. [0005]; Fig. 1 (Family: none)	1-12
A	JP 2000-92009 A (Sony Corp.), 31 March, 2000 (31.03.00), Par. Nos. [0042] to [0044] & WO 00/03508 A1 & EP 1014609 A1 & KR 2001023901 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04B1/707

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-350267 A (松下電器産業株式会社) 2000.12.15 【0137】、【図10】、【図14】 & WO 00/60884 A1 & AU 200033304 A & EP 1083759 A1 & CN 1297655 A & KR 2001043964 A & JP 3380515 B2	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 04.04.03

国際調査報告の発送日 15.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
土居 仁士

5K 9371

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-215175 A (ブラザー工業株式会社) 1999. 08. 06 【0014】～【0015】 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 7-86981 A (日本放送協会) 1995. 03. 31 【0004】、【図1】 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 7-245574 A (日本放送協会) 1995. 09. 19 【0005】、【図1】 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2000-92009 A (ソニー株式会社) 2000. 03. 31 【0042】～【0044】 & WO 00/03508 A1 & EP 1014609 A1 & KR 2001023901 A	1-12